ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 9 AOUT 1926.

PRÉSIDENCE DE M. CHARLES BARROIS.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le **Président** annonce à l'Académie que, par suite du caractère férié attribué au lundi 16 août de cette année par la loi du 23 décembre 1904, la prochaine séance hebdomadaire aura lieu le mardi 17 août.

CORRESPONDANCE.

THÉORIE DES NOMBRES. — *Sur les minima des formes quadratiques.* Note de M. **Jacques Chapelon**, transmise par M. G. Kœnigs.

Considérons une forme quadratique à coefficients entiers,

$$ax^2 + 2bxy + cy^2,$$

de déterminant négatif et de l'ordre propre. Il existe entre les minima de cette forme diverses relations dont quelques-unes, dans le cas d'un déterminant congru à 1 (mod 4), ont été données jadis sans démonstration par Liouville et établies plus récemment par G. Humbert. Je me suis proposé de rechercher des relations analogues dans le cas d'un déterminant multiple de 4.

Si l'on appelle F(N) le nombre des classes de l'ordre propre et de discriminant N, en comptant pour $\frac{1}{2}$ la classe $a(x^2 + y^2)$, on connaît la relation classique

$$F(4N) = 2F(N).$$

Cette équation est liée à une correspondance [1] entre les classes de

[1] Cf. les travaux de Lipschitz et H. S. Smith.

discriminant N et celles de discriminant $4N$. Voici la définition de cette correspondance : soient μ_1, μ_2 $(\mu_1 \leqq \mu_2)$ les deux premiers minima impairs; μ le minimum pair d'une classe de discriminant $4N$, μ'_1, μ'_2, μ' les minima analogues d'une classe correspondante de discriminant N. On a

$$\begin{aligned}\mu_1 &= \mu'_i,\\ \mu_2 &= 2\mu' - \mu'_i + 2\mu'_k,\\ \mu &= 2(\mu'_k + \mu') - 2\,|\,\mu'_k - \mu'\,|,\end{aligned}$$

i, k, prenant les valeurs 1, 2 ou 2, 1, de sorte qu'à un système μ'_1, μ'_2, μ' correspondent bien deux systèmes μ_1, μ_2, μ, donc deux classes.

On en déduit les relations suivantes :

$$\begin{aligned}\Sigma\mu_1^\lambda &= \Sigma\mu_1'^\lambda + \Sigma\mu_2'^\lambda,\\ \Sigma\mu_2^\lambda &= \Sigma(2\mu' - \mu'_1 + 2\mu'_2)^\lambda + \Sigma(2\mu' - \mu'_2 + 2\mu'_1)^\lambda,\\ \Sigma(\mu_1 + \mu_2 - \mu)^\lambda &= \Sigma[2\,|\,\mu'_2 - \mu'\,|]^\lambda + \Sigma[2\,|\,\mu'_1 - \mu'\,|]^\lambda,\end{aligned}$$

où les sommes des premiers membres sont étendues aux minima des classes propres de discriminant $4N$ et celles du second membre aux minima analogues pour le discriminant N ; λ est quelconque.

Par exemple, pour $\lambda = 1$,

$$\Sigma(\mu_2 - \mu_1) = 4\Sigma\mu';$$

pour $\lambda = 2$,

$$\Sigma\mu_1\mu_2 = 4N\,F(N) + \Sigma(\mu'^2 + 2\mu'_1\mu'_2).$$

Dans le cas d'un discriminant $4N + 1$ (ou $4N + 2$), il existe une correspondance entre deux classes de minima μ_1, μ_2, μ; μ'_1, μ'_2, μ'. Elle est exprimée par les relations

$$\begin{aligned}2\mu'_1 &= \mu,\\ 2\mu'_2 - \mu' &= 2\mu_2 - \mu,\\ \mu' &= 2\mu_1,\end{aligned}$$

d'où résultent, entre les sommes de minima, des relations faciles à former.

Pour les classes de discriminant $8N + 7$ et de l'ordre impropre, il existe également une correspondance entre les classes, ce qui permet d'établir, entre autres, les relations

$$\begin{aligned}\Sigma(m_1^\alpha + m_2^\alpha) &= \Sigma\{[m + m_1 - |\,m - m_1\,|]^\alpha + [m + m_2 - |\,m - m_2\,|]^\alpha\},\\ \Sigma|\,m - m_1\,|^\beta + \Sigma|\,m - m_2\,|^\beta &= \Sigma\{(m + m_1 - m_2)^\beta + (m + m_2 - m_1)^\beta\},\end{aligned}$$

m'_1, m'_2 $(m_1 \leqq m_2)$ sont les deux premiers minima multiples de 4, m est le

minimum congru à 2 (mod 4), et α, β sont deux nombres quelconques. Les sommations sont étendues à l'ensemble des classes de formes de l'ordre impropre. La seconde formule, dans le cas particulier de $\beta = 2$, est équivalente à une formule de G. Humbert, obtenue au moyen des fonctions elliptiques.

Enfin les correspondances en question s'interprètent dans la représentation géométrique classique des formes binaires par un point d'un plan analytique : on peut choisir, comme points représentatifs des formes en correspondance, des points symétriques par rapport à la circonférence ayant pour rayon $\sqrt{2}$ et pour centre le point de coordonnées $x = -1$, $y = 0$.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur les fonctions de Legendre de première espèce et certaines fonctions associées.* Note [1] de M. **René Lagrange**, présentée par M. Émile Borel.

Dans une Note du 28 juin, dont je conserve les notations, j'ai considéré des fonctions $J_m^n(z)$ associées à $P_m(z)$.

Si $\varphi(x) = \sum_{-\infty}^{\infty} a_m x^m$ est holomorphe dans la couronne $\rho \leq |x| \leq \rho'$, on a, sous certaines conditions que je ne reproduis pas ici,

$$\varphi\left(x\frac{Q}{P}\right) = \sum_{-\infty}^{\infty} \varphi_n(z;\,x)\,\xi^n, \tag{1}$$

où

$$\varphi_n(z;\,x) = \sum_{-\infty}^{\infty} a_m x^m J_m^n(z). \tag{2}$$

A $\varphi(x) = e^x$ sont ainsi associés les coefficients

$$\varphi_n(z;\,x) = (-1)^n \left(\frac{1+z}{1-z}\right)^{\frac{n}{2}} J_n\left(x\sqrt{1-z^2}\right) e^{xz},$$

où $J_n(x)$ désigne un coefficient de Bessel. Plus généralement, si $\varphi(x)$ est holomorphe à l'origine, le cas $z = 0$ donne

$$\varphi\left[\frac{x}{2}\left(\xi - \frac{1}{\xi}\right)\right] = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \Phi_n(x)\,\xi^n,$$

---

[1] Séance du 19 juillet 1926.

où

$$\Phi_n(x) = (-1)^n \Phi_n(x) \sum_{s=0}^{\infty} \frac{(-1)^s \varphi^{(n+2s)}(0)}{2^{n+2s} s! (n+s)!} x^{n+2s} \qquad (n > 0).$$

Par exemple, si

$$\varphi(x) = \lambda^p (1+x)^p,$$

il vient

$$\Phi_n(x) = \binom{p}{n} \lambda^p \left(\frac{x}{2}\right)^n \mathrm{F}\left(\frac{n-p}{2}, \frac{n-p+1}{2}, n+1; -x^2\right).$$

Il en résulte

$$\mathrm{J}_p^n(\lambda) = \binom{p}{x} \lambda^p \left(\frac{1+\lambda}{-2\lambda}\right)^n \mathrm{F}\left(\frac{n-p}{2}, \frac{n-p+1}{2}, n+1, 1-\frac{1}{\lambda^2}\right),$$

qui se déduit encore de la représentation de $\mathrm{J}_p^n(\lambda)$ par l'intégrale de Laplace.

Le même raisonnement, avec $z \neq 0$ et $\lambda = \frac{1}{\sqrt{1+2zx+x^2}}$, fournit l'identité

$$(5) \qquad \mathrm{J}_m^n[(\lambda(1+xz)] = \lambda^m \left[\frac{\lambda x(1-z)}{1-\lambda(1+xz)}\right]^n \sum_{p=|n|}^{\infty} \binom{m}{q} \mathrm{J}_p^n(z) x^p.$$

Pour $n = 0$, on obtient le développement symbolique suivant :

$$(6) \qquad \mathrm{P}_m\left(\frac{x+z}{\sqrt{1+2zx+x^2}}\right) = \left(\frac{x+\mathrm{P}(z)}{\sqrt{1+2zx+x^2}}\right)^m \qquad (|x| > 1),$$

où le second membre est développé suivant les puissances croissantes de $\mathrm{P}(z)$, avec remplacement de $\mathrm{P}(z)^k$ par $\mathrm{P}_k(z)$. On tire encore de (6) les formules

$$(7) \qquad \mathrm{P}_m(1-2z^2) = \sum_{s=0}^{\infty} \binom{m}{s} \mathrm{P}_s(z)(-2z)^s,$$

$$(8) \qquad \mathrm{P}_m(z) = [2z - \mathrm{P}(z)]^m,$$

la dernière identité ayant la même signification symbolique que (6).

Lorsque les points singuliers σ_1 et σ_2 viennent en coïncidence, on a, pour m entier,

$$\left(\frac{\mathrm{Q}}{\mathrm{P}}\right)^m = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \mathrm{I}_m^n z^m \zeta^m$$

$$(ac' + ca' - 2bb' = -2z \neq 0;\ b^2 - ac = 1;\ b'^2 - a'c' = 0),$$

où

$$\mathrm{I}_m^n = \frac{(-1)^n}{2^m} \binom{2m}{m+n}.$$

Si $\varphi(x)$ est holomorphe à l'origine, on a maintenant

$$\varphi\left(x\frac{Q}{P}\right) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \varphi_n(x\xi)\xi^n$$

avec

$$\varphi_n(x) = \sum_{m=0}^{\infty} a_m I_m^n x^m. \tag{9}$$

La fonction e^x conduit ainsi aux deux identités

$$\left\{\begin{aligned} &\sum_{q=0}^{2s+1}\left(\frac{-1}{2}\right)^q \binom{2n+2q}{q}\binom{n+2s+1}{n+q} = 0,\\ &\sum_{q=0}^{2s}\left(\frac{-1}{2}\right)^q \binom{2n+2q}{q}\binom{n+2s}{n+q} = \frac{1}{2^{2s}}\binom{n+2s}{s}. \end{aligned}\right. \tag{10}$$

SPECTROSCOPIE. — *Sur le spectre d'arc de l'europium. Mesures faites à la pression normale, entre* λ 3500 *et* λ 3100 *I. A.* Note (¹) de M. **S. Piña de Rubies**, présentée par M. G. Urbain.

Poursuivant l'étude des spectres des terres rares, nous donnons dans la présente Note quelques raies de l'europium qui ne se trouvent pas dans les Tables. Le spectre d'arc de cet élément fut donné pour la dernière fois, et d'une façon assez complète, par Eder qui prouva l'extraordinaire pureté de l'europium obtenu par M. le professeur Urbain, et il compara à ce spectre celui de mélanges de Gd-Eu et Sm-Eu fournis par Auer. Kayser, dans son *Traité de Spectroscopie* (7, 2ᵉ Partie, 1924, p. 387) a réuni les mesures d'Exner et Haschek (europium de Demarçay), et celles d'Eder (europium de M. Urbain et mélanges d'Auer), mais il a laissé de côté toutes les raies d'intensité 1 (500 environ). Ces mesures complètes (voir *Tables annuelles de constantes et données numériques*, 5, 1ʳᵉ Partie, 1925, p. 432) sont assez concordantes, mais non identiques; cela est dû, sans doute, en partie à la nature des plaques et, d'autre part, à ce que le spectre d'Auer est le plus riche en raies. Nous avons étudié, outre l'europium pur, des fractions Eu-Gd et Eu-Sm obtenues également par M. Urbain. Nous retrouvons dans nos spectrogrammes toutes les raies décrites par Exner et Haschek, et aussi toutes les raies du spectre de l'europium d'Urbain,

---

(¹) Séance du 19 juillet 1926.

décrites par Eder; mais, dans nos spectrogrammes, les raies suivantes de l'europium d'Auer décrit par Eder font défaut.

Longueur d'onde λ.	Intensité.
3204,37	1
3254,57	1
3268,66	1
3296,17	1
3314,85	1
3443,81	1

Dans le tableau suivant, nous signalons seulement les raies nouvelles mesurées par nous, lesquelles devront être incorporées aux spectres de l'europium.

Longueur d'onde.	Intensité.	Longueur d'onde.	Intensité.	Longueur d'onde.	Intensité.
3485,8	1	3355,4	1	3207,0	2
82,5	1	46,7	2 bb	01,1	1 a
69	1 a	46,4		3196,6	1 +?
66,4	2	45,4	1	91,4	1
60,3	1 +	42,6	0 p	90,6	1
59,3	1 +	41,0	1	83,7	0
48,4	1 a	33,7	1	82,9	1
48,1		31,1	1 +	78,7	2
46,3	1 K?	29,7	1 +	77,4	1
16,7	2 +	29,5	1 +	75,0	1 Sn?
14,1	1	28,0	1 +	74,1	1
12,7	2	26,0	1 +	70,9	1
10,6	1	16,5	1 +?	66,4	1
05,4	1 + a	10,4	2	54,7	1
3403,9	1	03	1	50,5	0
3399,9	1 + a	3300,8	1	46,6	1
81,7	1 +	3287,6	1 +	44,8	1
77,7	1	82,5	0	39,1	1
74,5	0	63,6	1	34,6	1
73,2	1 + a	60	1 a	31,6	1
71,7	1 a	59,4	0	28,8	1
70	1 ?	51,3	1 +	22,4	1
67,6	2 +	46,8	0 p	21,8	1
66,1	1	46,3	1	18,0	1
65,1	1 ?	44,4	1	05,2	0
64,3	1	42,1	1		
61,6	1	18,6	1 + Sm?		

a = bords pas nets; bb = bords de bande; p = polaire.

La raie 3367,6 (2) + ne paraît pas être due au gadolinium; près de la raie 3150,5 (0) s'en trouve une autre déjà connue : 3150,47 (1) (Eder).

Nous avons aussi retrouvé dans nos spectrogrammes, mais très faible, la raie de longueur d'onde 3442,46 (2) : elle se présente dans le fer et aussi dans notre charbon; nous la délaissons comme impureté.

La plupart des raies énumérées sont connues dans le spectre d'étincelle de l'europium, d'Exner et Haschek, de même que beaucoup de raies d'intensité (1) données par Eder et délaissées par Kayser. Toutes ces raies faibles se retrouvent dans nos différents spectres et elles semblent bien appartenir à l'europium.

CHIMIE PHYSIQUE. — *Activation des variétés inertes du sulfate de calcium.* Note [1] de M. P. **Budnikoff**, transmise par M. Henry le Chatelier.

L'anhydrite naturelle et le sulfate de calcium obtenu par cuisson à mort du gypse, entre 400° et 750°, ne font pas prise au contact de l'eau, mais on peut leur communiquer cette propriété grâce à l'intervention de certains catalyseurs. Les expériences ont été faites sur du gypse calciné entre 600° et 700° pendant 4 heures. La matière était broyée de façon à ne laisser aucun résidu sur le tamis de 4900 mailles au centimètre carré.

Catalyseurs.	Proportion du catalyseur (pour 100).	Résistance de la traction en kg par centimètre carré. 3 jours.	7 jours.	21 jours.	Prise.
CaO	0,5	12	39	41	2 heures
NaOH	1,0	32	30	40	id.
Ciment Portland	10,0	4	5	27	id.
Alun de chrome	2	34	38	37	lente
$(NH^4)^2SO^4$	1	13	13	41	id.
Na^2SO^4	3	15	8	38	id.
$FeSO^4$	0,12	11	12	12	id.
SO^4H^2	1	12	14	36	rapide
HCl	2	8	7	17	id.
Acide tartrique	1	8	23	36	15 minutes
$NaHSO^4$	1	29	33	49	id.
$KHSO^4$	2	27	33	50	id.

Dans une expérience faite sur un plâtre passant totalement au tamis de

(1) Séance du 2 août 1926.

6000 mailles au centimètre carré avec une addition de 2 pour 100 du mélange $NaHSO^4$ et $CuSO^4$ on a obtenu 67^{kg} à 21 jours.

Les résistances à la compression avec le catalyseur $NaHSO^4$ ont atteint 500^{kg} par centimètre carré.

La variation de la résistance en fonction du temps est assez irrégulière, comme le montrent les chiffres suivants obtenus avec le bisulfate de sodium :

Temps.......	1h.	1h.30m.	5h.	8h.	12h.	2j.	10j.	2 mois.
Résistance........	1	4,8	20	25	15	25	35	49

Il y aurait un maximum de résistance au bout de 8 heures, que l'on peut attribuer à la formation d'hydrates instables.

Un fait plus curieux encore est le durcissement spontané du gypse non cuit et broyé très fin. Avec une matière passant entièrement au tamis de 9000 au centimètre carré et une addition de 0,3 pour 100 de catalyseur, on a obtenu un mortier qui a pris une résistance finale de 70^{kg}. La recristallisation résultant de la solubilité plus grande des grains très fins a suffi pour provoquer ce durcissement.

CHIMIE MINÉRALE. — *Sur le déplacement du cæsium et du rubidium par le fer*. Note [1] de MM. **L. Hackspill** et **H. Pinck**, transmise par M. H. Le Chatelier.

L'un de nous a montré, en collaboration avec M. R. Grandadam [2], que le fer déplace avec facilité le potassium et le sodium de la plupart de leurs sels, à la condition d'opérer dans le vide à une température pour laquelle la pression de vapeur saturante du métal alcalin est de l'ordre du centimètre de mercure.

Il était à prévoir que des réactions analogues se produiraient en traitant par le fer, dans les mêmes conditions, les sels de cæsium et de rubidium.

Cette hypothèse a été pleinement vérifiée. Nous avons même pu constater que, d'une façon générale, les sels des métaux alcalins rares, bien qu'ils donnent naissance à une absorption de chaleur supérieure, réagissent plus rapidement à une température plus basse que celle nécessaire pour les sels de potassium et de sodium.

---

(1) Séance du 2 août 1926.

(2) *Comptes rendus*, 180, 1925, p. 67; *Annales de Chimie*, 5, 1926, p. 218.

La réaction commence toujours à une température inférieure au point de fusion du sel. Dans le cas du sulfate de cæsium (P. F. 1019°) il y a déjà un léger dégagement de métal alcalin à partir de 750°.

Tous nos essais ont été faits sur 5 à 6g de sel, dans l'appareil décrit antérieurement (*loc. cit.*). Du cæsium métallique a été obtenu avec un fort bon rendement à partir de l'hydrate, du carbonate, du sulfate et du nitrate; du rubidium, à partir de l'hydrate et du sulfate; les autres produits de la réaction étant les mêmes que dans le cas des sels alcalins communs.

Nous croyons pouvoir affirmer que le carbonate et le nitrate de rubidium seraient également réduits; si l'expérience n'a pas été réalisée, c'est par raison d'économie de temps et d'argent. Quant aux chlorures, ils ne subissent en apparence qu'une simple volatilisation; mais si l'on examine le dépôt gris obtenu sur le tube froid de l'appareil, on constate qu'il est formé par un mélange intime de chlorure alcalin et de fer extrêmement divisé, mais qu'il est exempt de chlorure de fer, contrairement à ce qui se produit avec les chlorures de potassium et de sodium. Ce fait peut s'expliquer par la vitesse avec laquelle le cæsium et le rubidium réagissent dès la température ordinaire.

En résumé, le déplacement par le fer du rubidium et du cæsium peut être réalisé assez facilement avec certains sels pour fournir une préparation de ces derniers métaux à l'état de pureté. Cependant nous préférons, dans la plupart des cas, le procédé indiqué antérieurement par l'un de nous (réduction des chlorures par le calcium) [1], parce qu'il permet de partir des chlorures et ne donne lieu à aucun dégagement gazeux.

Deux savants allemands, MM. Suhrmann et Clusius, ont préconisé récemment une préparation des métaux alcalins basée sur la décomposition des azothydrates [2]. Leur Mémoire est fort intéressant et dénote une grande habileté expérimentale. Néanmoins il ne nous semble pas que la complexité de la méthode et celle des appareils se justifient par l'obtention d'un métal plus pur que le nôtre.

---

(1) *Bull. Soc. Chim.*, 9, 1911, p. 446.

(2) *Zeit. f. anorg. u. allgem. Chem.*, 152, 1926, p. 52.

CHIMIE PHYSIQUE. — *Détermination par voie ébullioscopique de la constante d'équilibre relative à la formation des complexes engendrés par le cyanure mercurique.* Note [1] de MM. **F. Bourion** et **E. Rouyer**, présentée par M. G. Urbain.

Dans une Communication précédente [2], en appliquant la méthode ébullioscopique à l'étude de la formation des sels doubles engendrés en solution aqueuse, par le cyanure mercurique avec les halogénures alcalins, de magnésium et de baryum, nous avons reconnu, sauf pour le chlorure de baryum, l'existence de sels doubles constitués par des proportions équimoléculaires des sels simples. Or M. P. Job [3], par voie spectrographique, a réussi à déterminer, non seulement la composition des sels complexes, formés à la température ordinaire en solution aqueuse, mais aussi à fixer la valeur de la constante de l'équilibre qui s'établit entre le complexe et les constituants, en utilisant la relation indiquée antérieurement par MM. G. Urbain, P. Job et Chauvenet (*Soc. Chim. Phys.*, Comm. verbale, 11 juin 1913).

Si l'on mélange un volume $1 - x$ de A à la concentration Γ à un volume x de B à la concentration $p\Gamma$, la constante de k de l'équilibre

$$(1) \qquad m\mathrm{A} + n\mathrm{B} \rightleftharpoons \mathrm{A}^m\,\mathrm{B}^n$$

est donnée par

$$(2) \qquad k = \frac{\Gamma^{m+n-1}[(m+np)x - n]^{m+n}\,p^{n-1}}{m^{n-1}\,n^{m-1}(p-1)^{m+n-1}[n-(m+n)x]} = \frac{C_{(CN)_2Hg}\,C_{XK}}{\text{Complexe}},$$

x correspondant à la composition maxima du complexe.

Nous avons alors appliqué la relation (2) à la méthode ébullioscopique, à la fois dans le but de mesurer l'affinité des complexes dont nous avons caractérisé la formation, et aussi pour voir s'il n'était pas possible d'en tirer des renseignements sur la nature de la règle à employer pour évaluer l'élévation correspondant aux sels simples.

Nous nous sommes aperçus rapidement que la méthode ébullioscopique offrait moins de souplesse que la méthode spectrographique et que sa faible sensibilité exigeait que l'on opérât en solution plus concentrée et dans les limites de concentrations beaucoup plus étroites que celles qui appar-

---

(1) Séance du 12 juillet 1926.

(2) F. Bourion et E. Rouyer, *Comptes rendus*, 178, 1924, p. 1171.

(3) P. Job, *Comptes rendus*, 180, 1925, p. 928, 1108 et 1932; et 182, 1926, p. 632.

tiennent à la seconde. Nous avons pu toutefois obtenir des résultats cohérents dans le domaine de dilution expérimenté.

La valeur $p = \frac{1}{2}$ ne permettant pas de fixer correctement la position du maximum, nous avons fait varier p de $\frac{1}{3}$ à $\frac{1}{6}$. On a observé pour le couple $ClK - (CN)^2Hg$:

Concentration. ClK.	Concentration. $(CN)^2Hg$.	x (max.).	k.	Moyenne.
2,625 M	0,875 M	0,575	1,42	
3 M	0,75 M	0,597	1,32	1,3
2,2 M	0,55 M	0,587	1,19	

en prenant la méthode des mélanges, pour calculer les élévations des sels simples.

Nous avons de même observé en employant la même règle, pour le couple $BrK - (CN)^2Hg$:

	Concentration. BrK.	Concentration. $(CN)^2Hg$.	x (max.).	k.	Moyenne des cinq premières.
(1)........	2,4 M	0,8 M	0,596	0,79	
(2)........	2,4 M	0,6 M	0,607	0,83	
(3)........	2 M	0,5 M	0,59	1,02	0,87
(4)........	1,6 M	0,4 M	0,595	0,74	
(5)........	3 M	0,75 M	0,613	0,97	
(6)........	2,6 M	0,5 M	0,617	0,90	
(7)........	3 M	0,5 M	0,63	0,97	

La position du maximum étant fixée avec beaucoup moins de certitude pour (6) et (7) que pour les cinq premiers; le paramètre k, qui est élevé, reste convenablement constant; il semble toutefois croître un peu en même temps que la concentration. Nous avons de même étudié le couple $BrK - (CN)^2Hg$, en déterminant les élévations des sels simples en présence d'un poids d'eau égal à celui du mélange. Nous avons observé :

Concentration. BrK.	Concentration. $(CN)^2Hg$.	x (max.).	k.	Moyenne.
2,4 M	0,8 M	0,557	1,82	
3 M	0,5 M	0,587	2,05	1,99
3 M	0,75 M	0,575	2,11	

La constante est environ double de celle obtenue par emploi de la règle des mélanges.

De cette étude nous tirons les conclusions suivantes :

1° L'affinité du cyanure mercurique pour les halogénures alcalins est faible à 100°. C'est ainsi qu'à la concentration globale 1M pour chaque constituant dans le mélange, il y a 40,5 pour 100 de ceux-ci combinés pour le couple $(CN)^2Hg - BrK$, et seulement 30 pour 100 pour le couple $(CN)^2Hg - ClK$ quand on emploie la règle des mélanges. Cette proportion s'abaisse à 27 pour 100 pour le premier couple, quand on rapporte les élévations au poids d'eau ; tandis que pour les couples $IK - I^2$, $ClK - I^2$, qui donnent des complexes de même type que les précédents, il résulte des données de M. P. Job (*loc. cit.*) qu'à la concentration 1M, et à la température ordinaire, il y a 96 pour 100 pour le premier et 58 pour 100 pour le second, de constituants combinés.

Il convient d'attendre des recoupements pour se prononcer définitivement sur la valeur de nos résultats.

2° Les phénomènes observés sont trop petits pour que l'on puisse en tirer des renseignements sur le choix de la règle à utiliser pour l'évaluation des élévations des sels simples.

CHIMIE GÉNÉRALE. — *Préparation d'un chrome-carbonyle par l'intermédiaire d'un magnésien.* Note [1] de MM. **André Job** et **Antoine Cassal**, transmise par M. Charles Moureu.

Dans une Note récente [2] nous avons étudié la fixation de l'oxyde de carbone sur le bromure de phényl-magnésium par l'intervention catalytique du chlorure chromique et nous avons émis l'hypothèse qu'un chrome-carbonyle pourrait être l'intermédiaire de la réaction.

En fait, nous avons isolé un chrome-carbonyle dans les circonstances suivantes :

Quand, après hydrolyse, on chasse par distillation l'éther de la solution qui a fixé l'oxyde de carbone, on voit apparaître, vers la fin de l'opération, sur les parois du réfrigérant, quelques petits cristaux blancs. Ces cristaux sont d'autant plus nombreux que la fixation de l'oxyde de carbone a été faite à température plus basse. Pour en augmenter le rendement nous avons été conduits à modifier notre technique : nous évitons toute augmentation de température en introduisant la solution éthérée de C^6H^5MgBr goutte à goutte dans la suspension éthéro-benzénique de chlorure chro-

---

(1) Séance du 2 août 1926.

(2) *Comptes rendus*, **183**, 1926, p. 58.

mique agitée en présence d'oxyde de carbone. En maintenant la température au-dessous de 10°, nous avons pu, après hydrolyse, obtenir à la distillation de l'éther des quantités assez notables de cristaux blancs (environ 2g pour 10g de $CrCl^3$; la quantité de magnésien mis en jeu correspondait à 8g de Mg). Ajoutons que pour voir ces cristaux se sublimer ainsi, il convient de chasser l'éther rapidement par distillation dans le vide.

L'analyse nous a révélé un chrome-carbonyle. Nous avons aussitôt essayé de le faire réagir sur le bromure de phényl-magnésium en solution éthérée. Nous l'avons introduit à la place du chlorure chromique dans une solution éthéro-benzénique de C^6H^5MgBr en excès, refroidie et agitée dans l'oxyde de carbone. Dans l'intervalle de température compris entre + 5° et + 40° nous n'avons constaté aucune réaction et le chrome-carbonyle, complètement dissous à 40°, reparaissait inaltéré à + 7°.

Ainsi le chrome-carbonyle n'est pas l'agent catalytique de la réaction, mais simplement un produit secondaire, stable, et dont la stabilité même assure la séparation.

Nous avons là un composé de chrome tout à fait incolore. Ses cristaux, de forme allongée (jusqu'à 1cm) sont du système orthorhombique [1]. Ils sont assez solubles dans $CHCl^3$ et CCl^4 à froid, très peu solubles dans l'alcool, l'éther, l'acide acétique et la benzine. Ils se subliment dès la température ordinaire. Exposés à l'air libre sur un verre de montre, ils disparaissent en moins de 24 heures. Cette tendance à la sublimation rapide rend difficile la détermination du point de fusion. Projetés sur le bloc Maquenne à des températures croissantes, ils se subliment de plus en plus rapidement. Puis, quand on atteint la température de 210°, ils se décomposent brusquement avec déflagration et laissent un résidu de chrome et de Cr^2O^3. Chauffés avec ménagement en tube scellé dans le bain d'acide sulfurique, ils passent d'abord à l'état de vapeur; ensuite il faut chauffer au delà de 200° pour voir apparaître des signes de décomposition. Vers 230° nous avons vu se former sur les parois du tube un miroir de chrome métallique et en ouvrant le tube nous avons recueilli de l'oxyde de carbone. Quand on fait brûler des vapeurs de chrome-carbonyle on observe une belle flamme éclairante.

Le chrome-carbonyle n'est attaqué à froid ni par les lessives de potasse, ni par les acides chlorhydrique et sulfurique concentrés, ni même par le brome. Par contre il est attaqué immédiatement à froid par l'acide nitrique

---

(1) M. Charles Mauguin a bien voulu les examiner.

fumant (à 48° B.). Le chrome passe à l'état de nitrate chromique et l'oxyde de carbone se dégage en nature, sauf une très petite fraction qui passe à l'état de CO^2.

C'est cette réaction qui nous a servi d'abord pour l'analyse du produit. Nous avons, dans des essais différents, dosé le chrome et l'oxyde de carbone.

Dosage de Cr (calcination du nitrate chromique et pesée de Cr^2O^3). Trouvé : 23,6 pour 100 et 24,1 pour 100; calculé pour $Cr(CO)^6$: 23,6 pour 100 [1].

Dosage de CO (en tenant compte de la partie transformée en CO^2). Trouvé : CO 76 pour 100; calculé pour $Cr(CO)^6$: CO : 76,4 pour 100.

Nous avons aussi fait une combustion à l'oxyde de cuivre dans un courant d'oxygène en tube ouvert. Elle nous a donné un nombre un peu supérieur au nombre calculé pour $Cr(CO)^6$ (77,7 pour 100 au lieu de 76,4 pour 100). Nous nous proposons de reprendre ces dosages de CO quand nous aurons préparé à l'état de pureté une quantité de matière suffisante. En attendant nous pouvons considérer comme très probable la formule $Cr(CO)^6$.

Elle est conforme aux prévisions si l'on admet la théorie électronique d'après laquelle, pour la formation d'un métal-carbonyle stable dans la série du fer, l'atome métallique reçoit de chaque CO un tribut de 2 électrons et tend à compléter son enveloppe à 18. Les 6 électrons extérieurs du Cr, additionnés de 6×2 électrons, donnent en effet 18 [2].

Nous n'insisterons pas sur l'intérêt que présente le chrome-carbonyle qu'on avait vainement cherché jusqu'ici. Il serait désirable maintenant de trouver un mode de préparation plus simple. Les données que nous avons acquises sur le domaine de stabilité de ce composé seront pour cela une utile indication.

ŒNOLOGIE. — *Sur les pectines des raisins et le moelleux des vins.* Note de MM. L. **Semichon** et **Flanzy**, présentée par M. Lindet.

Cette Note rapporte les faits nouveaux de nos études sur la production et la constitution des pectines et des gommes dans les raisins, les moûts et les vins.

---

(1) Un autre dosage d'après une méthode indiquée par Treadwell donne le même nombre : oxydation de $Cr^{\cdots}$ en chromate, précipitation sous forme de chromate mercureux, calcination et pesée de Cr^2O^3 : trouvé $Cr = 23,3$ pour 100.

(2) On a appliqué des considérations analogues au molybdène-carbonyle dont la formule probable est $Mo(CO)^6$. Le nombre 18 correspond à l'enveloppe électronique du krypton.

Séparation des pectines et des gommes. — Après de nombreux essais nous avons obtenu le précipité de pectines dépourvu d'impuretés en ajoutant 1 pour 100 HCl au moût ou au vin avant la précipitation par l'alcool.

Ce précipité étant redissous dans l'eau, nous en extrayons l'acide pectique sous forme de pectate de calcium par le procédé de Carré et Haynes légèrement modifié. Dans le filtrat les gommes sont reprécipitées par l'alcool.

L'examen d'un grand nombre de moûts et de vins a montré que *les moûts de raisins ne contiennent que des pectines et que les vins ne contiennent que des gommes ou un mélange de pectines et de gommes.*

Constitution des pectines des moûts. — Le précipité de pectine est un éther méthylique de l'acide pectique combiné à quelques autres composés organiques et à des éléments minéraux. Un moût de grenache a donné :

Radical alcoolique (CH^3OH)	12,86
Noyau pectique (dont acide pectique, 69,60; autres composés organiques, 11,83)	81,43
Éléments minéraux	5,71
Total	100,00

Le radical méthoxyl, déjà signalé dans les marcs de pommes par Fallenberg, a été caractérisé après oxydation par le procédé de Denigès et par la réaction de Trillat à la diméthylaniline ainsi que par formation d'acide formique.

Le noyau pectique nous a donné par hydrolyse une solution contenant un sucre en C^5, qui réduit la liqueur de Fehling, donne au polarimètre $[\alpha_D^{15}] = +230$ environ et qui par l'acétate de phénylhydrazine donne une osazone qui nous a paru être l'arabinosazone.

Les éléments minéraux sont des phosphates de Ca, Mg, Al avec trace de Fe.

Constitution des gommes des vins. — Ces gommes, signalées par Pasteur et étudiées par Béchamp, nous ont donné par hydrolyse du glucose caractérisé au Fehling et au polarimètre et par formation de glucosazone.

Origine des pectines. — La pectose ou protopectine insoluble, étudiée dans les marcs de pommes par Clayson Norris et Schryver et dans les zestes de citron par Sucharipa, paraît également provenir dans les raisins d'une désagrégation des tissus cellulosiques de la grume. La trop grande acidité du moût entrave l'action de la pectose et la transformation de la pectose en pectine soluble. Elle ne la produit qu'à la fin de la maturation et surtout pendant la surmaturation et le passerillage. Voici les résultats donnés par des raisins de grenache riches :

	Sucres par litre.	Acidité par litre.	Pectine par litre.	Pectose par kilogr. de marc.
Moût naturel de Grenache	360g	3g,25	1g,54	2g,53
Même moût après douze jours de passerillage....................	502g	3g,30	5g,25	3g,80
Augmentation pour 100............	34,9	1,54	240,0	50,2
Même moût par même concentration artificielle......................	502g	4g,53	2g,67	3g,53

Sous l'action de la chaleur, l'acidité des moûts joue le même rôle que la pectose (Müntz et Lainé).

Origine des gommes. — Contrairement à l'opinion de Müntz et Lainé, les gommes ne proviennent pas de la désagrégation des pectines. La diminution des pectines au cours des fermentations n'est pas en relation avec la production des gommes. Celles-ci n'ont pas non plus une origine microbienne; elles paraissent être un déchet de la végétation des levures.

Applications œnologiques. — 1° Les pectines permettent de distinguer les vins de liqueur naturels, obtenus par surmaturation et passerillage, des vins de liqueur de concentration artificielle. Les gommes distinguent les vins de liqueur ayant partiellement fermenté des mistelles ou mutés à l'alcool.

2° Les doses de pectine varient avec les cépages. Ceux qui passerillent bien (grenache, muscat, malvoisie, etc.) donnent des moûts riches en pectines et des vins moelleux. Ceux qui passerillent mal ou difficilement donnent des moûts pauvres en pectines (clairettes, picpouls, aspirans) et des vins secs, manquant de moelleux. La dextrane, engendrée par le *Botrytis cinerea* sur les raisins de Sauternes, a des propriétés et une constitution différentes de celles des pectines.

3° On peut rendre moelleux des vins secs en chauffant le marc frais avec une partie du moût : son acidité transforme la pectose en pectine soluble.

4° Nos résultats expliquent les procédés des Grecs et des Carthaginois pour la préparation des vins de liqueur. Ils recherchaient les vins veloutés et parfumés : leurs *vins apyres* (obtenus sans concentration des moûts) provenaient de *raisins passerillés* (séchés au soleil); les raisins non passerillés servaient à faire des *vins cuits* que la cuisson enrichissait en pectine.

5° Le moelleux est en relation avec l'exaltation des bouquets de fruits, qui paraît favorisée par la dissociation de l'éther méthylpectique, la libération du radical méthoxyl et sa juxtaposition aux essences et aux oléorésines que le raisin contient.

PHYSIOLOGIE. — *La loi des tailles et la respiration des tissus* in vitro *chez les homéothermes.* Note de Mme **Éliane Le Breton** et M. **Charles Kayser**, présentée par M. Roux.

Nous avons montré ([1]) que la respiration *in vitro* des tissus était, pour une même espèce d'homéothermes, d'autant plus grande que l'animal était plus jeune; cette constatation renforçait la théorie de la masse protoplasmique active telle qu'elle a été formulée par G. Schaeffer et E. Le Breton (1923).

Mais si cette théorie est exacte elle entraîne une autre conséquence. La respiration *in vivo* des tissus homologues d'homéothermes d'espèces variées doit être d'autant plus grande par unité de poids que ces tissus appartiennent à une espèce de taille plus petite. Les facteurs d'intensité étant supprimés, toute différence dans la grandeur des oxydations sera attribuable à une différence de constitution des protoplasmes.

En est-il bien ainsi? Les opinions les plus récentes des physiologistes diffèrent essentiellement sur ce point. Grafe (1925) admet que les tissus de tous les animaux, homéothermes ou poïkilothermes, ont même respiration. Malheureusement cette conclusion est en désaccord avec les quelques chiffres publiés par cet auteur, qui trouve des consommations d'oxygène allant de $0^{cm^3},078$ à $0^{cm^3},354$ par gramme de tissu sec et par heure. Bien qu'obtenus avec la dernière technique de Warburg (1924), ces résultats sont inconciliables avec ceux de ce dernier auteur, de même qu'avec ceux de P. Wels et de Meyerhof. Terroine et Hoche (1925) constatent : 1° que les différents tissus des homéothermes ont bien, comme il est classiquement admis, des oxydations d'intensité différente; 2° que les tissus homologues ont même respiration chez les différentes espèces d'homéothermes. Mais ils ont utilisé une technique qui ne respecte aucun des principes posés par O. Warburg en 1924, auxquels toute étude correcte de la respiration des tissus doit se soumettre. Il est donc impossible d'utiliser leurs chiffres. Dans un travail d'ensemble nous reviendrons longuement sur les critiques qu'on peut faire à ces différents auteurs.

Utilisant la technique récente de Warburg, Meyerhof signale incidemment que la respiration des muscles d'animaux d'espèces différentes est d'autant plus grande que l'animal est de taille plus petite. P. Wels (1925), utilisant également la technique de Warburg, arrive à la conclusion que le foie et le diaphragme d'animaux homéothermes

---

([1]) Charles Kayser, Éliane Le Breton et Georges Schaeffer, *Comptes rendus*, 181, 1925, p. 255.

de tailles différentes sont le siège d'oxydations d'autant plus grandes qu'ils appartiennent à des espèces plus petites.

En présence de ces contradictions, nous avons repris l'étude détaillée du problème. Un contrôle approfondi des méthodes employées nous a fait adopter une technique voisine de celle de Warburg, plus précise encore, et pour laquelle nous avons mis au point un dispositif expérimental spécial. Donnons aujourd'hui les résultats concernant le foie d'homéothermes de tailles inégales :

Température : 37°. Centimètres cubes d'oxygène par heure pour 100g frais.

Animaux adultes tués à la neutralité thermique.

	Canaris (16g env.).	Souris.	Rats.	Cobayes.	Chiens de tailles variées.
Tissu hépatique : coupes de 0mm,3 à 0mm,2.					
	600,9	481	380,5	263	229
	595	479	339	260	157
	661	489	346	239	196
	685	528	324	257	201
	662	562	328	255	214
	»	494	333	271	186
	»	588	352	243	209
	»	513	»	237	230
Moyennes	640,7	516,7	343,2	253	202,7
Écart maximum (1)...	7,3	14	10,8	7,2	22
Écart moyen (1)......	5,3	6	4	4	8,7

On voit d'après ce tableau que la valeur des oxydations du foie isolé de l'organisme est d'autant plus grande que ce tissu appartient à une espèce plus petite, c'est-à-dire ayant des échanges plus élevés par kilogramme de poids vif. Cette constatation s'étend, comme nous le verrons, aux autres tissus. La teneur en eau du foie des homéothermes, grands ou petits, étant sensiblement la même, les différences constatées ne sauraient être attribuées à des états de dispersion variable du protoplasme, mais à une différence de composition de ce protoplasme (masse active).

(1) Pour 100 autour de la moyenne.

Dans la respiration des tissus *in vitro*, le rôle des facteurs d'intensité étant supprimé, les différences constatées d'une espèce à l'autre démontrent que *chez les homéothermes la grandeur de la consommation d'oxygène par kilogramme* in vivo *est fondamentalement conditionnée par la constitution même du protoplasme*.

On ne peut donc penser avec certains physiologistes « qu'il faut abandonner toute idée de considérer comme un élément important de la loi qui régit l'intensité du métabolisme basal chez les homéothermes une variation quantitative, et peut-être même qualitative de la masse active » (Terroine), ni rapporter les différences constatées d'une espèce à l'autre aux seuls facteurs d'intensité.

ENTOMOLOGIE. — *Sur les Entomostracés de la faune pélagique du lac du Bourget* (*Savoie*). Note (1) de M. J. **Pelosse**, transmise par M. Ch. Gravier.

Les observations suivantes sur les Entomostracés pélagiques du lac du Bourget sont le résultat de cinq années d'études; les pêches ont été faites mensuellement pour plusieurs années. Je prendrai pour types les pêches de 1925, auxquelles je comparerai celles des années précédentes, afin de s'assurer qu'il ne s'agissait pas de cas exceptionnels. La présente étude a surtout en vue de donner un aperçu de la nature des espèces d'Entomostracés (Cladocères et Copépodes) constituant partiellement le plancton du lac, et des variations relatives des espèces les unes par rapport aux autres. D'autres observations plus complètes feront l'objet d'un travail ultérieur. Les animaux dont il s'agit constituent la nourriture principale des Alevins, et même la nourriture presque exclusive des Corégones.

Ces recherches ont été effectuées en prenant le petit port d'Aix-les-Bains comme point de départ : elles ont eu lieu dans toutes les régions du lac, surtout dans la moitié sud, à 400^m au moins des bords. Je me suis servi de filets du modèle d'Apstein, permettant de faire les pêches à des profondeurs déterminées. En général, la première pêche était effectuée entre la surface et 30^m, la seconde entre 30 et 60^m.

Parmi les auteurs s'étant occupés de la faune du lac du Bourget, et du

(1) Séance du 2 août 1926.

sujet de cette Note, je citerai Imhof et Marc le Roux. Mais ils n'effectuèrent, surtout le premier, que peu de pêches, à une seule époque de l'année. Mon regretté ami Eynard au contraire, après de minutieuses recherches, dressa une liste de 42 espèces de Cladocères du lac (*Annales de la Société linnéenne de Lyon*, 67, 1920), à laquelle on ne pourra probablement ajouter qu'un très petit nombre de nouvelles espèces.

Pour avoir des résultats aussi comparables que possible, toutes mes pêches ont été faites autant qu'il se peut dans les mêmes conditions : malgré cela, d'une pêche à l'autre, les résultats peuvent être très différents, et peu explicables à première vue. D'une année à l'autre aussi, les pêches faites à la même époque peuvent être très dissemblables. Tout ceci montre à nouveau que, si l'on ne veut donner des résultats pouvant être complètement erronés, il est nécessaire que ceux-ci soient basés sur un très grand nombre de pêches, faites pendant le cours de plusieurs années, autant que possible dans des conditions variées.

Les Entomostracés pélagiques du lac du Bourget apparaissent constitués : 1° par une majorité généralement considérable de *Diaptomus gracilis* G. O. Sars; 2° par des minorités plus ou moins importantes : *a*. d'espèces permanentes (citées dans l'ordre moyen d'importance) : *Cyclops strennus* Fischer et *C. Leuckarti* Claus, *Daphnia hyalina* Bürckhardt, *Bosmina coregoni* Baird, *Diaptomus laciniatus* Lillj, trouvés dans toutes les pêches; *Bythotrephes longimanus* F. Leidig, *Leptodora Kindtii* Focke surtout, pouvant être moins constants; *b*. d'espèces plus ou moins saisonnières : *Sida crystallina* O. F. Müller, et surtout *Diaphanosoma brachyurum* Liévin.

Diaptomus gracilis peut constituer en avril 90 pour 100 des Entomostracés du plancton. Son pourcentage n'est en tout cas jamais inférieur à 55 pour 100 (dans une pêche de décembre). *D. laciniatus* est toujours présent, mais en quantité presque négligeable : 1 pour 100 dans certaines pêches, souvent moins. Les *Cyclops* oscillent entre 100 et 25 pour 100 (les deux espèces réunies). Joints aux *Diaptomus*, l'ensemble atteint parfois 98 pour 100 du total (pêche de mars). *C. strennus* prédomine sur *C. Leuckarti* pendant presque toute l'année, dans la proportion parfois de 9 pour 1, surtout en hiver, l'espèce étant sténotherme d'eau froide. Par contre, *C. Leuckarti* croît en été jusqu'à devenir parfois plus nombreux que *C. strennus*.

Daphnia hyalina ne s'est jamais présentée sous la forme *galeata*. Dans

mes pêches, l'espèce peut prédominer en volume, jamais en nombre. Bien que le plus abondant des Cladocères présents constamment, son maximum me paraît être 22,5 pour 100 (décembre), quelquefois son pourcentage très faible (3 pour 100 dans une pêche d'avril). *Bosmina coregori* est toujours peu nombreux : 4,5 pour 100 me semble être son maximum de fréquence (pêche d'avril). Par contre, en août, cette espèce est difficile à retrouver au milieu de plusieurs centimètres cubes de plancton.

Bythotrephes longimanus se rencontre presque toujours ; parfois il est rare ou absent. Alors que je ne le trouvais pas dans une pêche de janvier, l'intestin de Lavarets pris en ce moment en était rempli. Ces poisons avaient-ils rencontré une zone riche en ces Cladocères, ou les avaient-ils triés dans une très grande masse d'eau ? Il est difficile de le dire. *Leptodora Kindtii* est beaucoup moins constant. Son maximum semble être en août (1,1 pour 100). L'espèce peut être très fréquente une année, extrêmement rare la suivante.

Sida crystallina ne m'est jamais apparue sous l'adaptation *limnetica* Bürckhardt : l'espèce, très transparente, garde toujours son organe de fixation dorsal. Je ne l'ai trouvée au large qu'entre avril et octobre, plus souvent dans les zones les plus voisines du fond. Eynard a rencontré la même espèce en hiver, au-dessus de la zone la plus profonde du lac. *Diaphanosoma brachyurum*, espèce tout à fait saisonnière, n'apparaît que de juin à octobre, avec maximum en août. Cette espèce peut lutter de fréquence parfois avec les *Diaptomus* (août 1924 : 172 *Diaphanosoma*, 185 *Diaptomus*). Certaines années il peut être tout à fait rare.

Outre les espèces précédentes, limnétiques, on peut trouver accidentellement dans une pêche pélagique des espèces littorales, ou des espèces du fond. Parmi ces dernières, je citerai *C. strennus* var. *abyssorum* et *C. fimbriatus* Fischer. Je n'ai par contre jamais observé ni *C. prasinus* Fischer signalé par Marc le Roux, ni *Acroperus harpæ* Baird signalé par Eynard.

Si l'on compare la faune pélagique du lac du Bourget avec celle du Léman, on peut remarquer que l'on ne paraît pas rencontrer *Diaphanosoma* dans ce dernier; mais on y trouve *Sida crystallina* var. *limnetica*, et la forme *gabata* de *Daphnia hyalina*.

PATHOLOGIE ANIMALE. — *Sur la flacherie du Ver à soie et ses causes.* Note de M. A. **Paillot**, présentée par M. P. Marchal.

On confond généralement, sous le nom de flacherie, un ensemble de maladies du tube intestinal présentant un certain nombre de symptômes communs, mais différant les unes des autres aussi bien par leurs causes que par les lésions qu'elles provoquent. Le but de la présente Note est de faire connaître deux de ces affections, observées dans une des régions séricicoles les plus importantes de France, la basse Ardèche.

La première a été observée dans une filature où l'on faisait l'élevage du Ver à soie, dans un local voisin de la salle de manipulation des cocons; chaque année, une proportion importante de Vers du cinquième âge mouraient en présentant les symptômes caractéristiques de la flacherie; une seule fois, la récolte fut assez bonne : ce fut une année où la magnanerie avait été installée dans un local éloigné de la salle de manipulation des cocons. L'influence des poussières apparaît ici prépondérante. Nous avons pu, d'ailleurs, reproduire expérimentalement la diarrhée caractéristique de la flacherie en faisant ingérer à des Vers sains de la poussière prélevée dans la salle de manipulation des cocons. Quel est le mécanisme de cette action? *A priori*, le rôle des microbes semble secondaire, les cocons étant soumis à l'action prolongée de la chaleur humide avant leur entrée dans la filature. L'action mécanique paraît nulle; en effet l'ingestion de nourriture souillée avec poussière ordinaire ne détermine aucune diarrhée.

L'action des poussières de filature paraît se réduire à celle d'un poison accompagnant les sécrétions normales du Ver à soie, en particulier la bave que l'on retrouve en abondance autour des cocons et qui forme la bourre. L'action est surtout marquée chez les jeunes Vers; en leur faisant ingérer de la feuille de mûrier souillée avec débris de bourre, on les met généralement en état de diarrhée; le mécanisme de cette action n'a pu être encore précisé.

Le développement des Bactéries est postérieur à l'intoxication; il est simplement favorisé par l'état pathologique du Ver.

L'étude histo- et cytopathologique des Vers atteints de diarrhée montre que les cellules de l'intestin moyen sont en état de sécrétion anormale; après fixation par les méthodes mitochondriales et coloration suivant la

méthode de Kull, on constate que la plupart des cellules épithéliales présentent de grandes vacuoles semblables à celles des cellules caliciformes, mais non ciliées intérieurement. Le chondriome est peu altéré au début, mais après action prolongée du poison, on constate la transformation des chondriocontes de certaines cellules en grains arrondis ou en forme de goutte d'eau. On constate aussi la destruction d'un nombre plus ou moins considérable de cellules de la paroi; ces cellules tombent dans la lumière du tube et la substance qui les forme se fond avec celle qui constitue la membrane péritrophique; ainsi s'explique le phénomène d'épaississement de cette membrane signalé par maints auteurs, chez les Vers à soie atteints de flacherie. L'origine cellulaire apparaît très nettement grâce à la présence de grains de chondriome altéré qui persistent longtemps dans la masse de la membrane.

Le deuxième cas de flacherie a été observé en 1925 dans la même localité où fut étudié le cas de la filature. L'épidémie éclata brusquement à la sortie de la quatrième mue. Les Vers avaient été transportés, à la sortie de la troisième mue, d'une cuisine pourvue d'une grande cheminée, dans une grande magnanerie chauffée au charbon de terre, mais très bien aérée. Une partie de l'éducation avait été conservée dans la cuisine où elle donna une excellente récolte.

L'étude de la flore intestinale des Vers de la grande magnanerie n'a pas permis de mettre en évidence une seule espèce susceptible de jouer le rôle de parasite; elle a montré, par contre, que le contenu intestinal de certains Vers en état de diarrhée était remarquablement pauvre en microbes. Enfin, l'allure générale de l'épidémie était très différente de celle d'une épidémie de nature infectieuse. Le changement brusque des conditions de milieu à la sortie d'une mue nous paraît devoir être considéré comme la cause déterminante de la maladie. Il résulte d'ailleurs de nombreuses observations faites par nous-même et par certains éducateurs, que le changement des conditions de milieu en cours d'élevage présente très souvent de graves inconvénients par la marche générale de l'éducation. On a constaté, par exemple, que l'éducation en plein air, qui donne de bons résultats sous notre climat lorsqu'elle est commencée dès l'éclosion, réussit beaucoup moins bien lorsque les Vers sont placés sur les arbres à partir de la deuxième ou de la troisième mue.

L'étude histo- et cytopathologique par les méthodes mitochondriales nous a permis de préciser la nature des lésions qui caractérisent la maladie :

le noyau des cellules épithéliales de l'intestin moyen paraît normal; par contre, le chondriome est le siège d'altérations profondes; au stade le plus avancé, la plupart des chondriocontes sont transformés en grains de grosseur variable; quelques-uns de ces grains, accumulés généralement dans la partie distale des cellules, atteignent des dimensions énormes. On ne distingue aucune différence dans la nature des lésions du chondriome entre les régions antérieure et postérieure de l'intestin moyen.

Tous les Vers examinés ayant présenté les mêmes lésions, nous pouvons considérer celles-ci comme caractéristiques de la maladie étudiée. Si l'on admet que le chondriome joue un rôle important dans la sécrétion intestinale, on doit en conclure que sa destruction a pour conséquence une altération profonde de la fonction digestive suffisante pour entraîner la mort.

A $15^h 25^m$ l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à $15^h 35^m$.

A. Lx.

ERRATA.

(Séance du 28 juin 1926.)

Note de M. *Silvio Minetti*, Sur le rayon de convergence et sur les singularités d'une classe de fonctions analytiques définies par le développement de Taylor :

Page 1597, dernier alinéa, *au lieu de* $k=1$ et $\rho=1$, *lire* $k=1$ et $\rho<1$.